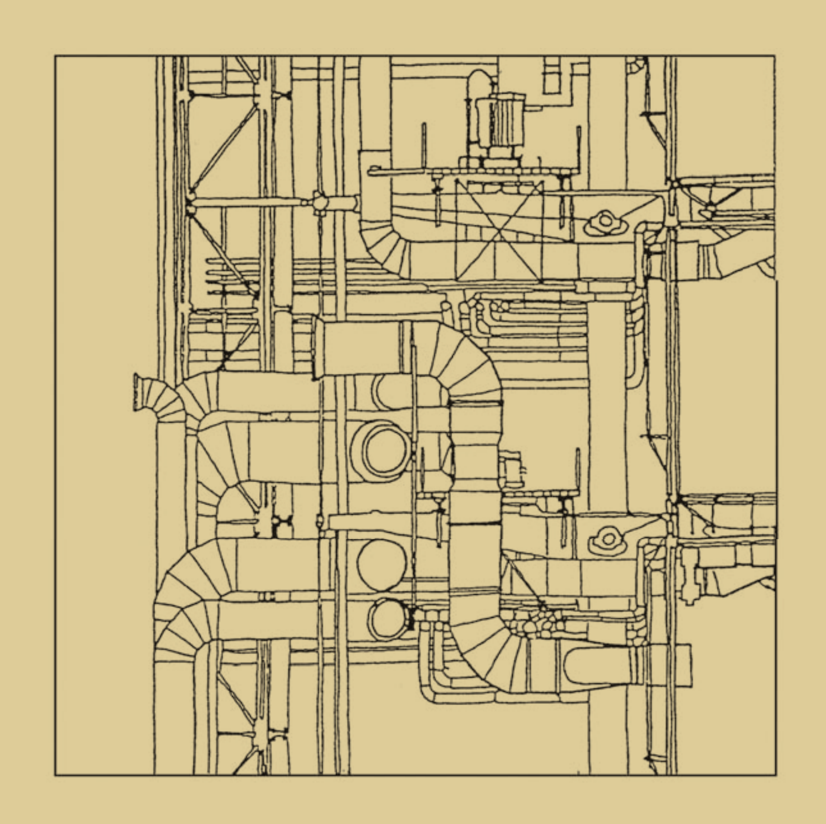
PRÁCTICAS Y EXÁMENES RESUELTOS DE INSTALACIONES Y SERVICIOS TÉCNICOS

EXÁMENES RESUELTOS

por

MIGUEL ÁNGEL GÁLVEZ HUERTA
JOSÉ TOVAR LARRUCEA



CUADERNOS DEL INSTITUTO JUAN DE HERRERA DE LA *ESCUELA DE ARQUITECTURA DE MADRID*

2-86-02

PRÁCTICAS Y EXÁMENES RESUELTOS DE INSTALACIONES Y SERVICIOS TÉCNICOS

EXÁMENES RESUELTOS

por

MIGUEL ÁNGEL GÁLVEZ HUERTA
JOSÉ TOVAR LARRUCEA

PROFESORES DE LA ASIGNATURA:

F. GALLEGO PUERTAS, Mª. P. OTEIZA SANJOSÉ,
M. RODRÍGUEZ PÉREZ, R. RUIZ MARTÍNEZ

CUADERNOS
DEL INSTITUTO
JUAN DE HERRERA
DE LA *ESCUELA DE*
ARQUITECTURA
DE MADRID

2-86-02

C U A D E R N O S
D E L I N S T I T U T O
J U A N D E H E R R E R A

NUMERACIÓN

2 Área
51 Autor
09 Ordinal de cuaderno (del autor)

TEMAS

1 ESTRUCTURAS
2 CONSTRUCCIÓN
3 FÍSICA Y MATEMÁTICAS
4 TEORÍA
5 GEOMETRÍA Y DIBUJO
6 PROYECTOS
7 URBANISMO
8 RESTAURACIÓN
0 VARIOS

Prácticas y exámenes resueltos de Instalaciones y Servicios Técnicos. Exámenes resueltos.

Instituto Juan de Herrera.
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
Gestión y portada: Almudena Gil Sancho.
CUADERNO 331.01 / 2-86-02
ISBN-13 (obra completa): 978-84-9728-367-0
ISBN-13: 978-84-9728-369-4
Depósito Legal: M-40286-2011

NOTA PREVIA

Se edita la presente colección de prácticas resueltas de un curso anterior (semestre de primavera del curso 2010-11), así como los exámenes de enero, junio y julio del mismo año, como complemento a las clases y prácticas del presente curso.

Se hace notar que los esquemas de las instalaciones incluidos son uno entre los posibles (también correctos) que podrían diseñarse y que además, son para el edificio que se utilizó en cada caso, de modo que pueden servir como modelo, pero nunca copiarlos acríticamente, puesto que en cualquier otro edificio deberán ser, con entera probabilidad, distintos.

Cuando el diseño influya en los cálculos, también se advierte que éstos se han hecho de acuerdo con el esquema representado, lo que no quiere decir que sean incorrectos cálculos distintos, hechos para otros esquemas también correctos.

Debido al proceso de encuadernación ha debido separarse el trabajo en dos cuadernos, uno con las prácticas y otro con los exámenes.

Los autores.

Advertencia: en líneas generales se ha conservado el formato de las prácticas, tal como se editaron en su día, de modo que aparece información repetida, especialmente en planos del edificio, aunque no haya necesidad de utilizar estos planos en todas las prácticas.



DEPARTAMENTO DE FÍSICA E INSTALACIONES APLICADAS
INSTALACIONES Y SERVICIOS TÉCNICOS, 4º curso

			Grupo
Nº expte.	Apellidos:	Nombre:	
Examen de enero. EJERCICIO PRÁCTICO,	17 de enero de 2011		

DATOS:

- Edificio entre medianeras destinado a sede social de una empresa, sito en Sevilla. Tiene planta baja de acceso, seis plantas de oficinas iguales a la representada y dos plantas de sótano dedicadas a garaje para 30 vehículos, así como a locales técnicos.
- La ocupación de cada planta de oficinas es de 46 personas.
- Todos los inodoros son de cisterna empotrada. Los urinarios son de tipo suspendido y con grifo temporizado.
- Las redes de agua fría y caliente se realizarán en su totalidad en material plástico.
- Se cuenta con un grupo de presión de agua para todo el edificio, situado en el segundo sótano.
- Toda la red de saneamiento se ejecutará en PVC.
- El ACS se preparará con una instalación solar. La energía de apoyo se aporta en termos eléctricos, a razón de uno por cada planta.
- La climatización de las oficinas se realizará mediante una instalación todo aire, con una UTA por planta, en local indicado en plano. Las cargas sensibles de refrigeración son de 125 W/m^2 en las zonas de oficinas y despachos, y de 90 W/m^2 en las salas de trabajo.
- Las condiciones higrotérmicas interiores requeridas son: Verano: T_s = 25,5 ºC; T_h = 18,5ºC. Invierno: T_s = 20,5 ºC. En los cálculos, tómese una densidad media del aire de 1,2 kg/m^3

SE PIDE:

1. **Agua fría**

- Calcular la presión mínima que debe suministrar el grupo de presión. Considerar que el último punto es un lavabo situado a 90 cm del suelo, y que el recorrido horizontal de la instalación desde el grupo hasta el punto es de 25 m (1,5 puntos)

$z_x - z_{GP} = 6 \times 3,8 + 2 \times 3,1 + 0,9 = 29,9$ m (tomando z_{GP} en el suelo del 2º sótano)

$L = 6 \times 3,8 + 2 \times 3,1 + 3,5 + 2,6 + 25 = 60,1$ m

$P_{min} = 9,81 \times (z_x - z_T) + 1,5 \times L + 100 = 9,81 \times 29,9 + 1,5 \times 60,1 + 100 =$ **483,47 kPa**

(teniendo en cuenta que no hay contadores tras el grupo de presión y que el aparato más alejado es un grifo normal)

- Calcular el diámetro de la alimentación a los aseos de una planta (1 punto)

lavabos	7	0,1	0,7
urinarios	1	0,15	0,15
inodoros	4	0,1	0,4
fuente	2	0,05	0,1
	14 p.		1,35 L/s

$$\frac{14 \text{ puntos}}{46 \text{ usuarios}} = 0,30 \frac{\text{puntos}}{\text{usuario}} \rightarrow k=0,265$$

$Q_c = Q_i \times k = 1,35 \times 0,265 =$ **0,36 L/s → DN 32**

2. Saneamiento

- Dimensionar por el método de los caudales la bajante que recoge los aseos y una bajante de pluviales que recoja la cuarta parte de la cubierta del edificio (1 punto)

lavabos	42	2	84
urinarios	6	2	12
inodoros	24	5	120
fuente	12	0,5	6
			222 UD

(X-|35|) Q_R =8,8 L/s **DN 125**

$$S_{cub} = \frac{31,1 \times 14,9}{4} = 115,85 \text{ m}^2$$

zona pluviométrica: B
isoyeta 40

I = 90 mm

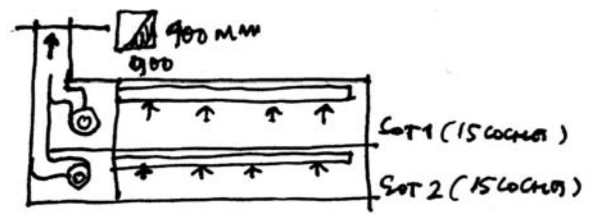
$$Q_p = \frac{115,85 \times 90}{3600} = 2,9 \text{ L/s}$$ → **DN 90**

- Dibujar en la sección del edificio la conexión al alcantarillado público, señalando claramente todos los elementos que la componen (0,5 punto)

(ver página 7)

3. Ventilación

- Calcular las dimensiones de la sección cuadrada de la chimenea de extracción del garaje para una velocidad de 5 m/s. Determinar también las pérdidas de carga unitarias que se producen en ella (1 punto)



Q_{extrac} =120 L/s × 30 coches = 3600 L/s = 3,6 m^3/s

en nomograma pérdidas de carga IV- │97│

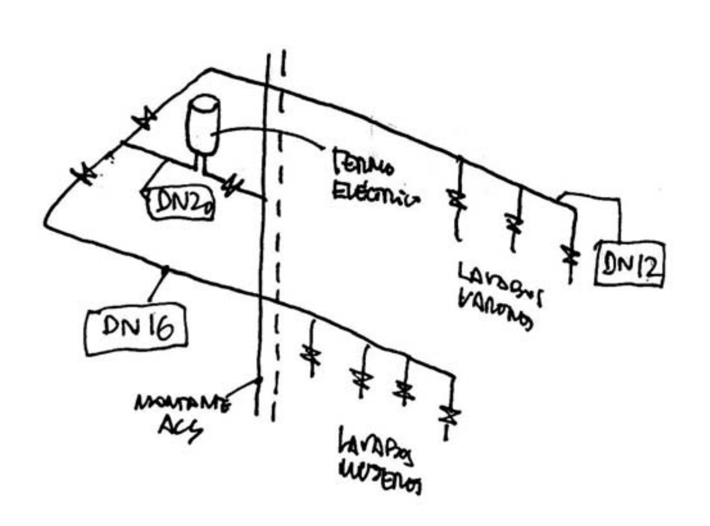
D = 957 mm

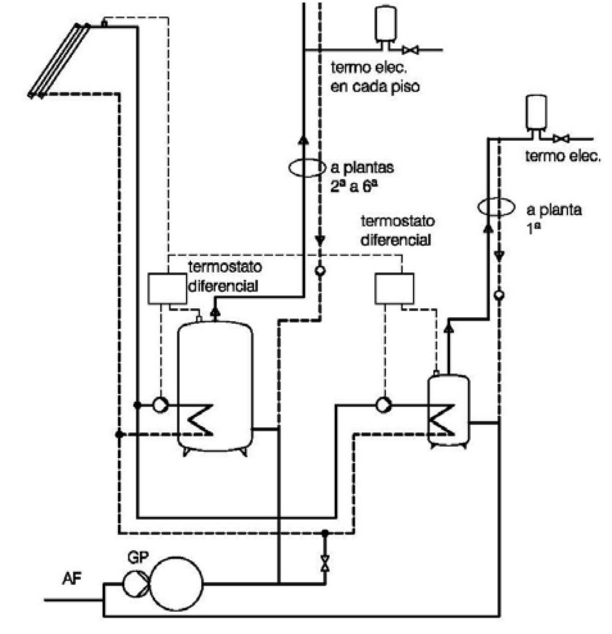
j = 0,25 Pa/m

en nomograma VI- │44│ → **900 × 900 mm**

4. ACS solar

- Dibujar ~~al dorso, sobre la sección~~, el esquema de principio de la instalación de ACS, incluyendo la preparación solar y el sistema de aporte de la energía auxiliar (1,5 puntos)
- Dibujar en perspectiva isométrica la red de ACS de los dos aseos de una planta, desde la conexión a la montante, con indicación de sus diámetros (0,5 puntos)





5. Climatización

- Calcular la potencia frigorífica de la UTA de una planta, con una batería de refrigeración cuyo factor de bypass es F_B = 0,25. Indicar en el diagrama psicrométrico adjunto las operaciones realizadas para obtener el resultado (2 puntos)

Const. Aire	T_s	HR	T_h	w	h
E	40	43		20	
L	25,5		18,5	10,75	
M	28				59,5
I	17,13				42,5

Φ_S = 125 × 2 × (56,72 + 22,45) + 90 × 2 × 76,85 = 33 633 W = 33,63 kW

Φ_L = 60 W/ocup × 46 ocup = 2 760 W = 2,76 kW

Q_{SV} = 12,5 L/s·p × 46 = 578 L/s = 0,575 m^3/s

Φ_{SE} = 33,63 + 1005 × 1,2 × 0,575 × 0,25 × (40 – 25,5) = 36,15 kW

Φ_{LE} = 2,76 + 0,575 × 1,2 × 2,491 × 0,25 × (20 – 10,75) = 6,73 kW

$$f_e = \frac{\Phi_{Se}}{\Phi_{Te}} = \frac{36{,}15}{42{,}88} = 0{,}84$$ → T_B =13,5 ºC

$$Q_I = \frac{36{,}15}{1{,}2 \times 1{,}005 \times (1 - 0{,}25) \times (25{,}5 - 13{,}5)} = 3{,}33 \ m^3/s$$

$$T_M = \frac{0{,}575}{3{,}33} \times (40 - 25{,}2) + 25{,}5 = 28\ ^oC$$

T_I = 13,5 + 0,25 × (28 – 13,5) = 17,13 ºC

P_{frig} = 1,2 × 3,33 × (59,5 -42,5) = **67,94 kW**

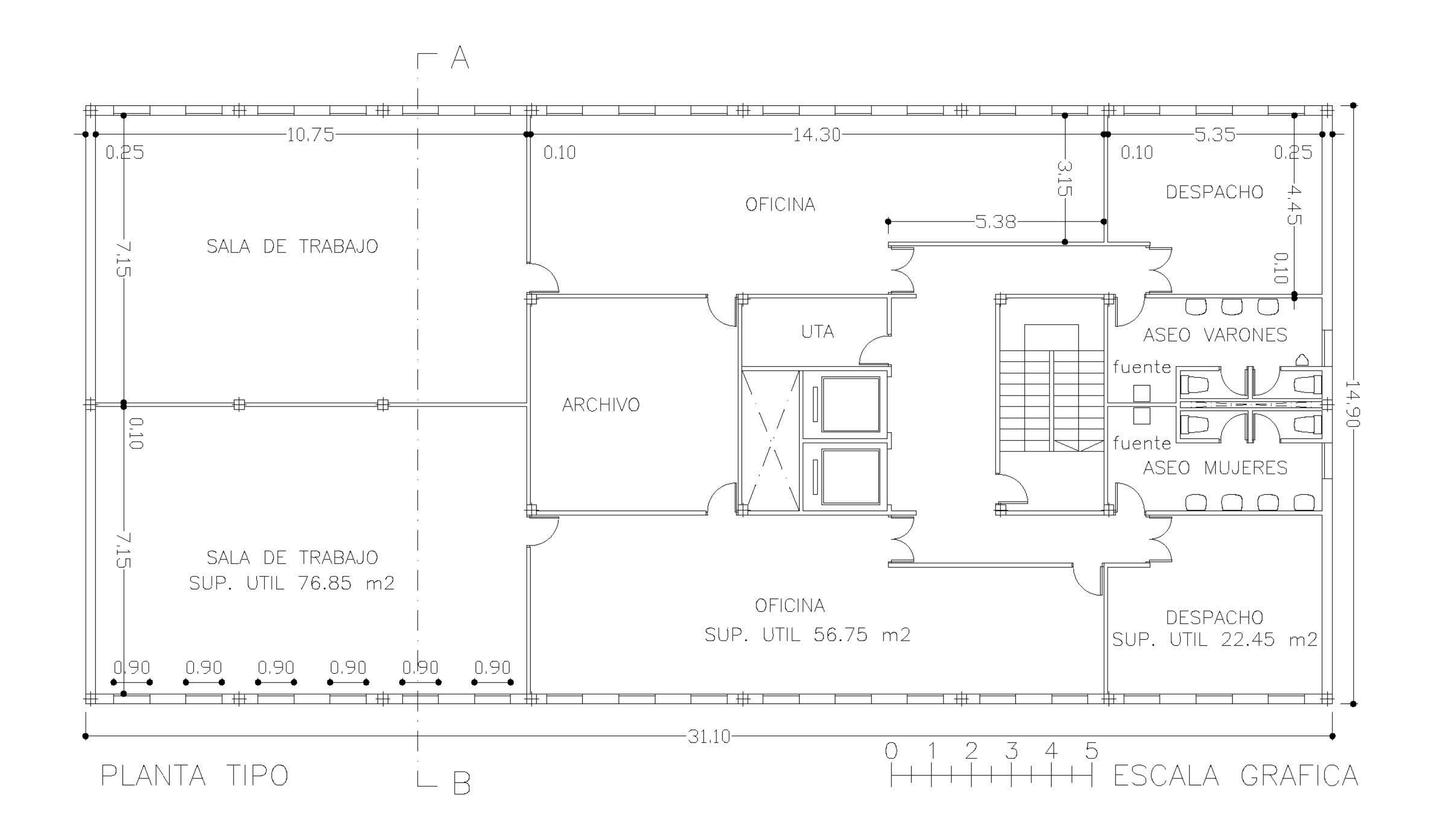
6. Calefacción por agua

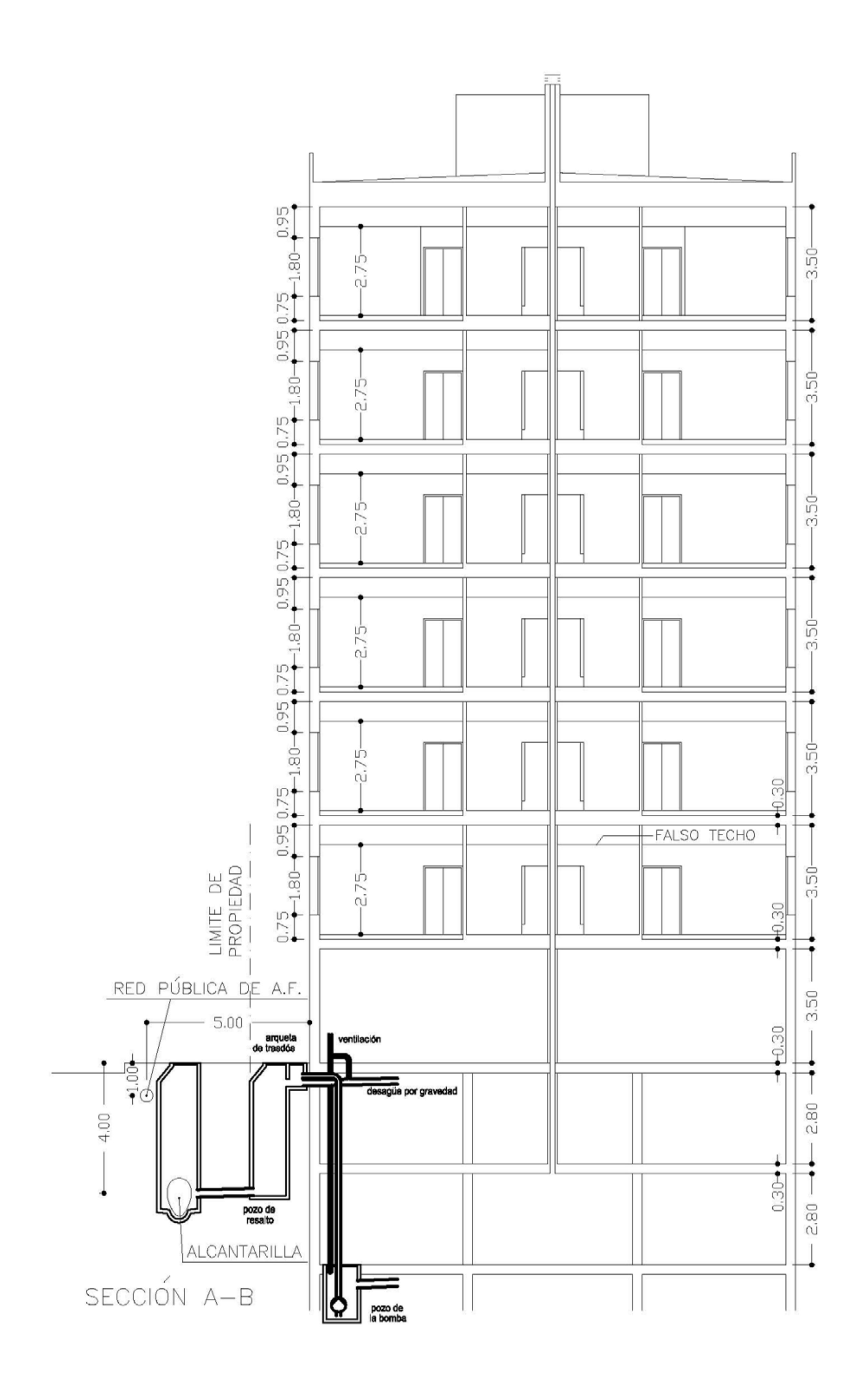
- Si se quisiera aportar calefacción en la sala de trabajo orientada al Norte con radiadores situados en la fachada, determinar el número de elementos que serían precisos para aportar una potencia térmica de 3 kW. Datos: temperatura de impulsión del agua 75ºC; salto térmico en el agua: 15 ºC; exponente de la ecuación característica: 1,3; Potencia por elemento para un salto térmico de 50ºC: 95 W (1 punto)

T_i =75ºC T_r = 75 – 15 = 60 ºC T_a = 20,5 → $\Delta T_{rad} = \frac{75 + 60}{2} - 20{,}5 = 47\ ^oC$

$$Pot_{rad} = 95 \times \left(\frac{47}{50}\right)^{1{,}3} = 87{,}5 \text{ W}$$

$$n^o_{elem} = \frac{3000 \text{ W}}{87{,}5} = 34{,}29 \text{ elementos}$$ → **35 elementos**


A
10.75
14.30
5.35
0.25
0.10
0.10
0.25
3.15
OFICINA
DESPACHO
4.45
5.38
SALA DE TRABAJO
7.15
0.10
UTA
ASEO VARONES
fuente
ARCHIVO
0.10
14.90
fuente
ASEO MUJERES
7.15
SALA DE TRABAJO
SUP. UTIL 76.85 m2
OFICINA
SUP. UTIL 56.75 m2
DESPACHO
SUP. UTIL 22.45 m2
0.90
0.90
0.90
0.90
0.90
0.90
31.10
0 1 2 3 4 5
PLANTA TIPO
B
ESCALA GRAFICA



FALSO TECHO
LIMITE DE PROPIEDAD
RED PÚBLICA DE A.F.
5.00
arqueta de trasdós
ventilación
desagüe por gravedad
pozo de resalto
ALCANTARILLA
pozo de la bomba
SECCIÓN A–B

1. DATOS:

1.1. Edificio destinado a oficinas situado en Badajoz. Tiene catorce plantas de oficinas iguales a la representada (superficie construida de 1.450 m^2), planta baja de acceso, un sótano con instalaciones y una planta técnica de instalaciones bajo la cubierta. Se adjunta también una sección acotada del conjunto.
1.2. Cada planta de oficinas está pensada para ser alquilada de forma independiente. Dispone de contadores divisionarios de agua fría, ACS y energía.
1.3. En previsión de que se pueda compartimentar con despachos la zona perimetral de oficinas, se proyecta un sistema de climatización con una UTA para la zona interior y en la zona exterior, otra UTA que solo trata aire primario (de ventilación) con ventiloconvectores. Las dos UTAs de cada planta se sitúan en los locales indicados.
1.4. La producción de frío se hace con enfriadora(s) de agua en el sótano y torres de enfriamiento en cubierta. La producción de calor con caldera(s) a gas situadas también en la cubierta.
1.5. Las cargas térmicas de calefacción son de 42 kW por planta, incrementadas en un 5% para la planta decimocuarta.
1.6. Las cargas sensibles de refrigeración de la zona interior de oficinas son de 65 W/m^2. Se neutralizan con aire impulsado a una temperatura 10ºC más baja que la del local.
1.7. El edificio cuenta con un local destinado a grupo de presión situado en el sótano. Este grupo abastece a todas las plantas de oficinas y a la planta de instalaciones de la cubierta.
1.8. Tiene instalación de captación solar para preparación del ACS, con los depósitos de acumulación en el sótano. La energía auxiliar se aporta en termos eléctricos a razón de uno por cada planta.
1.9. La red de desagües es separativa. Los albañales discurren por el techo del sótano con una pendiente del 2%.
1.10. Las tuberías de todas las instalaciones se proyectan con materiales plásticos, excepto cuando se indica.
1.11. Los inodoros tienen cisterna empotrada. Los urinarios son del tipo mural ("suspendido") y tienen grifo temporizado. Los aseos de mujeres tienen vertedero sin punto de ACS. No se consideran aseos en la planta baja.
1.12. La ocupación prevista por planta de oficinas es de 10 m^2/persona en la zona interior y 45 personas en la zona de despachos.

2. SE PIDE:

2.1. Dibujar en hoja independiente un esquema de principio completo de las instalaciones de agua (fría y caliente) desde la acometida hasta las derivaciones a cada planta. (1 punto)
2.2. ¿A qué valor habría que reducir la presión a la salida del grupo de sobreelevación para no superar la presión normativa máxima en los puntos de consumo? Considérese una distancia horizontal de 15 m hasta el primer punto, un lavabo a 80 cm de altura del suelo. (1,5 puntos)

$$P_T \geq \gamma_a \cdot (z_X - z_T) + \begin{pmatrix} 1{,}5 \\ \cdots \\ 2{,}0 \end{pmatrix} \cdot L + \begin{pmatrix} 50 \\ \cdots \\ 120 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 100 \\ \ldots \\ 150 \end{pmatrix}$$

P = 9,81×h + 1,5 ×(h + 15 + 2×2,5) + 70 + 500 ;;

h = 3+0,4+5+0,4+0,8 = 9,6

P= 708,58 kPa

2.3. Dimensionar el arranque de los montantes de agua fría y ACS que alimentan a las siete últimas plantas de oficinas del edificio. Indicar las velocidades y las pérdidas de carga unitarias en esos tramos. (1 punto)

Agua fría				
lavabos	17	0,1	1,7	L/s
inodoros	8	0,1	0,8	L/s
urinarios	3	0,15	0,45	L/s
vert	1	0,2	0,2	L/s
totales	29		3,15	L/s

ACS				
lavabos	17	0,065	1,105	L/s
siete plantas	119		7,735	L/s

Usuarios por planta: 354 m^2/10 =36 personas; 36 + 45 = 81 personas

p/usu = 29/81≈ 0,358
En 7 plantas: 3,45 × 7 = 22,05 L/s
puntos: 29 × 7 = 203 puntos k = 0,08
Caudal AF 22,05 × 0,08 = 1,76 L/s **∅ 50 mm (50/45,2)**
v = 1 m/s j= 0,46 kPa/m

p/usu = 17/81 ≈ 0,21
en 7 plantas: 7,735 L/s
k = 0,17
Caudal ACS 7,735 × 0,17 = 1,31 L/s **∅ 50 mm (50/45,2)**
v = 0,8 m/s j = 0,29 kPa/m

2.4. Calcular el porcentaje de energía captada en el mes de enero con una instalación de colectores solares inclinados 50º, orientados al Sur y con una superficie de captación de 35 m^2, respecto de la energía necesaria para preparar el ACS. Considerar un rendimiento medio del captador durante ese mes del 31,25 % (1 punto)

$V_{día}$ = 81 × 14 × 3 = 3.402 L/dia

$E_{nec} = V_{día} \cdot (60^o - T_{af}) \cdot C_{ag} \cdot \rho$ = 3.402 × (60 – 6) × 1,163 × 1 = 213.652,40 Wh/d

$E_{col} = S \cdot E_{sol} \cdot F_i \cdot \eta$ E_{col} = 35 × 1806 × 1,41 × 0,3125 = 27.851,9 Wh/día **13,03% sobre la necesaria**

2.5. Dimensionar por el método de los caudales el tramo final del colector de residuales. No considerar en los cálculos desagües de los cuartos de instalaciones (0,5 puntos)

UD			
lavabos	17	2	34
inodoros	8	5	40
urinarios	3	2	6
vert	1	8	8
totales	32		88

Total 14 plantas: 88 UD × 14 = 1232 UD → 26 L/s

X-|53| 2% de pendiente
∅ 190,2/200 (DN 200)

2.6. Calcular el diámetro de salida del sistema de extracción mecánica de los aseos de mujeres del edificio si ocupan 25 m^2 por planta. Tómese una velocidad del aire máxima de 3,5 m/s. (1 punto)

$q = 0{,}83\ L/m^2\cdot s \times 25\ m^2 \times 14$ plantas $= 290{,}5\ L/s = 0{,}29\ m^3/s$

$$A = \frac{q}{v} = \frac{0{,}29}{3{,}5} = 0{,}083\ m^2$$

$$r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} = \sqrt{\frac{0{,}083}{3{,}1416}} = 0{,}1625$$ **D =** 2 × r **= 0,325 m**

2.7. Determinar la potencia de generación de calefacción necesaria para todas las oficinas. Si el salto térmico en el agua fuera de 12,5ºC, calcular el diámetro, en tubería de acero, del distribuidor al sistema de calefacción. (1 punto)

q = 42 × 14,05 = 590,1 kW → $$q = \frac{\Phi_Q}{(T_i - T_r)\cdot C_a \cdot \rho_a} = \frac{590{,}1}{12{,}5 \times 4{,}186 \times 1} = 11{,}28 L/s$$

∅ 4" (DN 100)

2.8. Proponer un trazado de la red de conductos (impulsión y retorno) del sistema de climatización empleado en la zona interior de las oficinas, utilizando difusores circulares para un caudal máximo de 300 m^3/h y rejillas de extracción de 1.500 cm^2 cada una con una velocidad máxima de paso por ellas de 2,5 m/s (1,5 puntos)

zona interior $\Phi_s = \frac{65 \times 356}{1000} = 23{,}14 kW$

$$q_I = \frac{23{,}14}{1{,}2 \times 1{,}005 \times 10} = 1{,}92 \frac{m^3}{s} = 6907{,}46 \frac{m^3}{h}$$

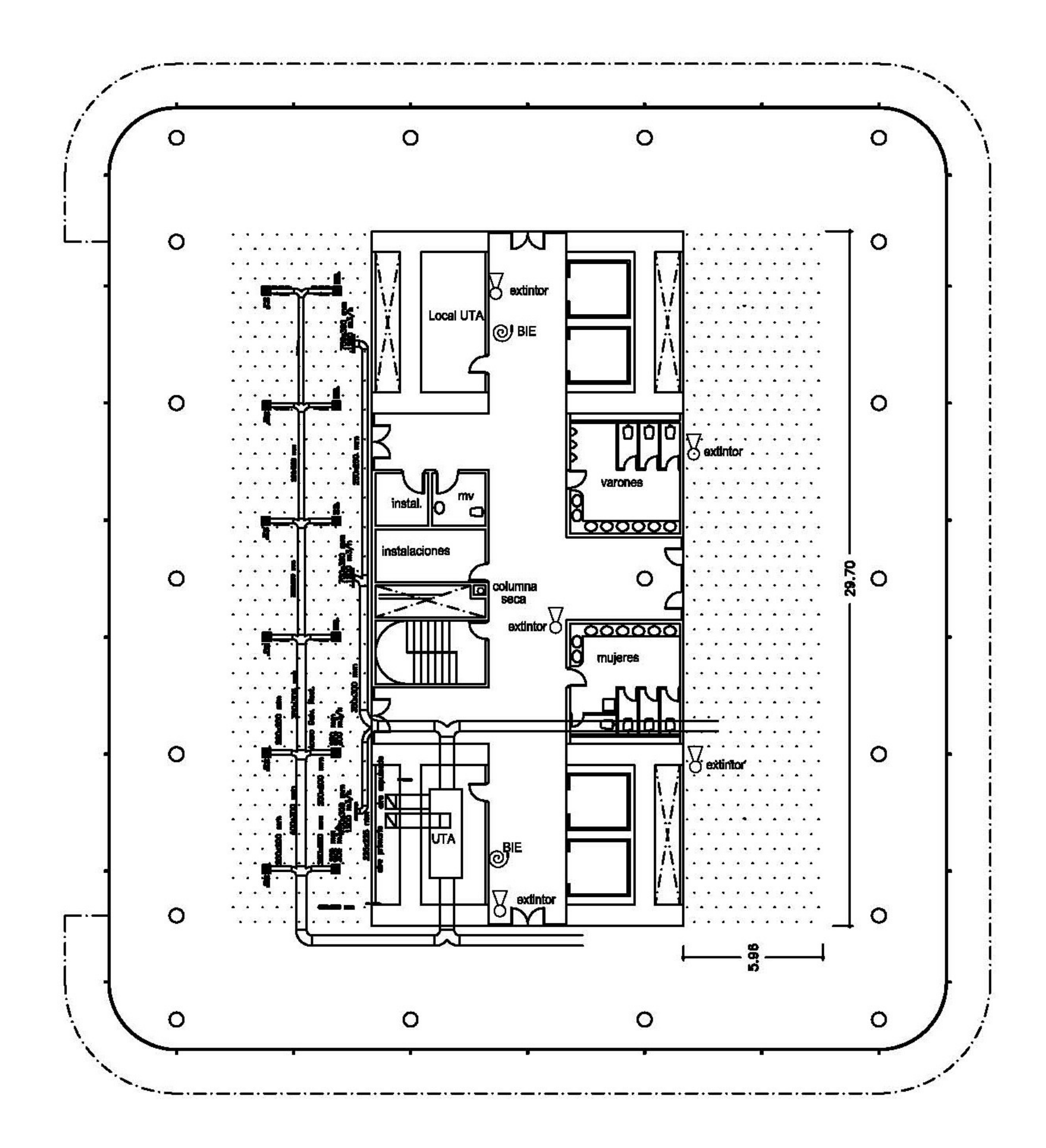
24 difusores $q_{difusor}$ = 287,81 m^3/h < 300 m^3/h

6 rejillas de extracción $q_{rejilla}$ =0,32 m^3/s; $v_{rejilla} = \frac{0{,}32}{0{,}15} = 2{,}13 \frac{m}{s} < 2{,}5 \frac{m}{s}$

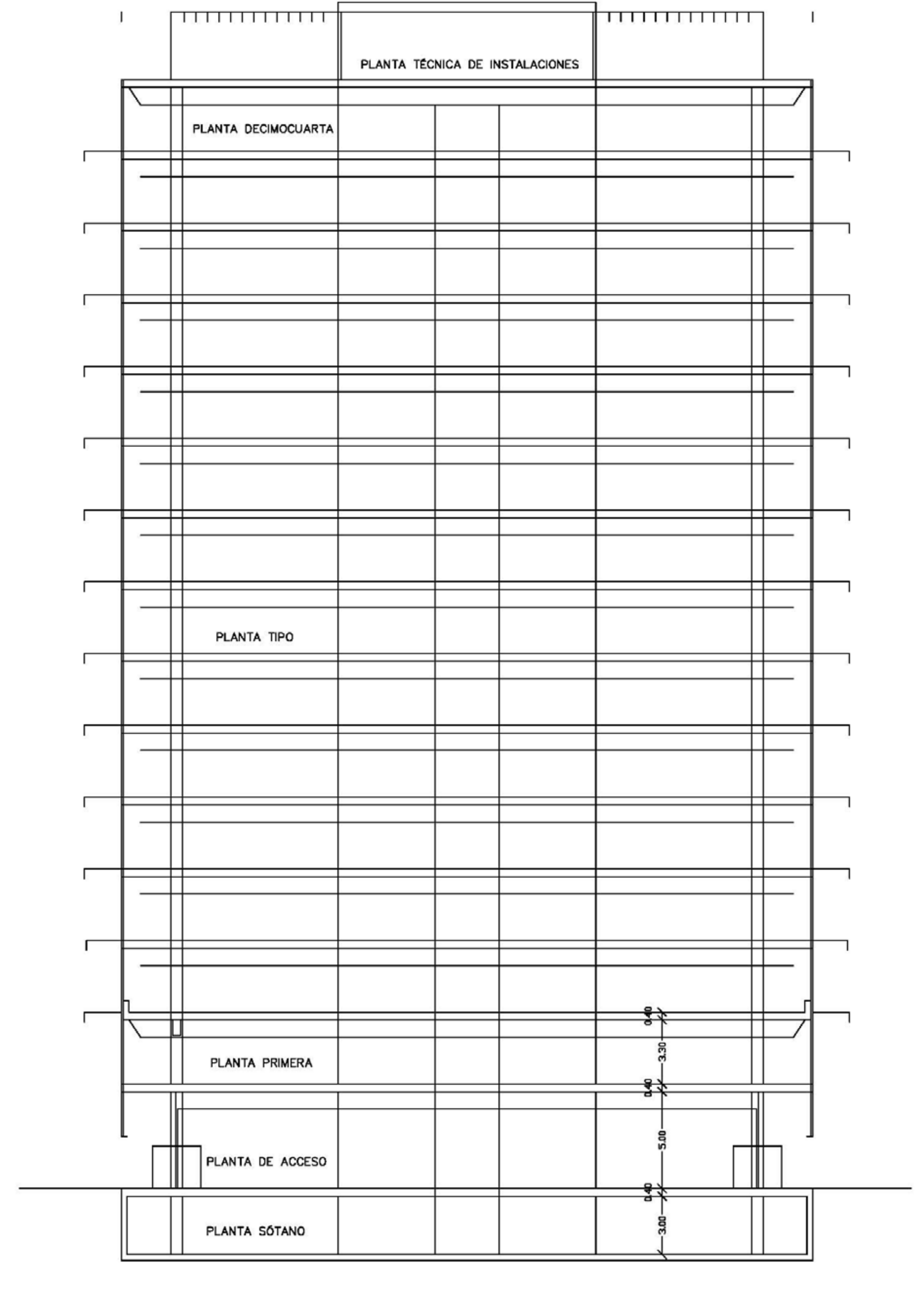
2.9. Dibujar en hoja independiente un esquema de principio completo del sistema de climatización (calor, fío y ventilación) que incluya los subsistemas de producción y de distribución hasta las derivaciones a planta (1 punto)

2.10. Proponer las medidas de protección activa contra incendios para todo el edificio. Situar en la planta duodécima los componentes correspondientes a estas instalaciones (0,5 puntos)

de la tabla XXIII-|50|, condiciones generales y condiciones para uso administrativo:
> 50 m evacuación vertical: superficie 1450x16 = 23.200 m^2
Ascensor de emergencia, columna seca, hidrantes exteriores (3)
Extintores en planta
Sistema de detección
BIEs: dos por planta…



Nota: en la zona norte (derecha) de la planta se han representado los conductos de climatización y en la del sur los sistemas de PCI; ambos se repiten simétricamente.



SECCIÓN TRANSVERSAL



DEPARTAMENTO DE FÍSICA E INSTALACIONES APLICADAS
INSTALACIONES Y SERVICIOS TÉCNICOS

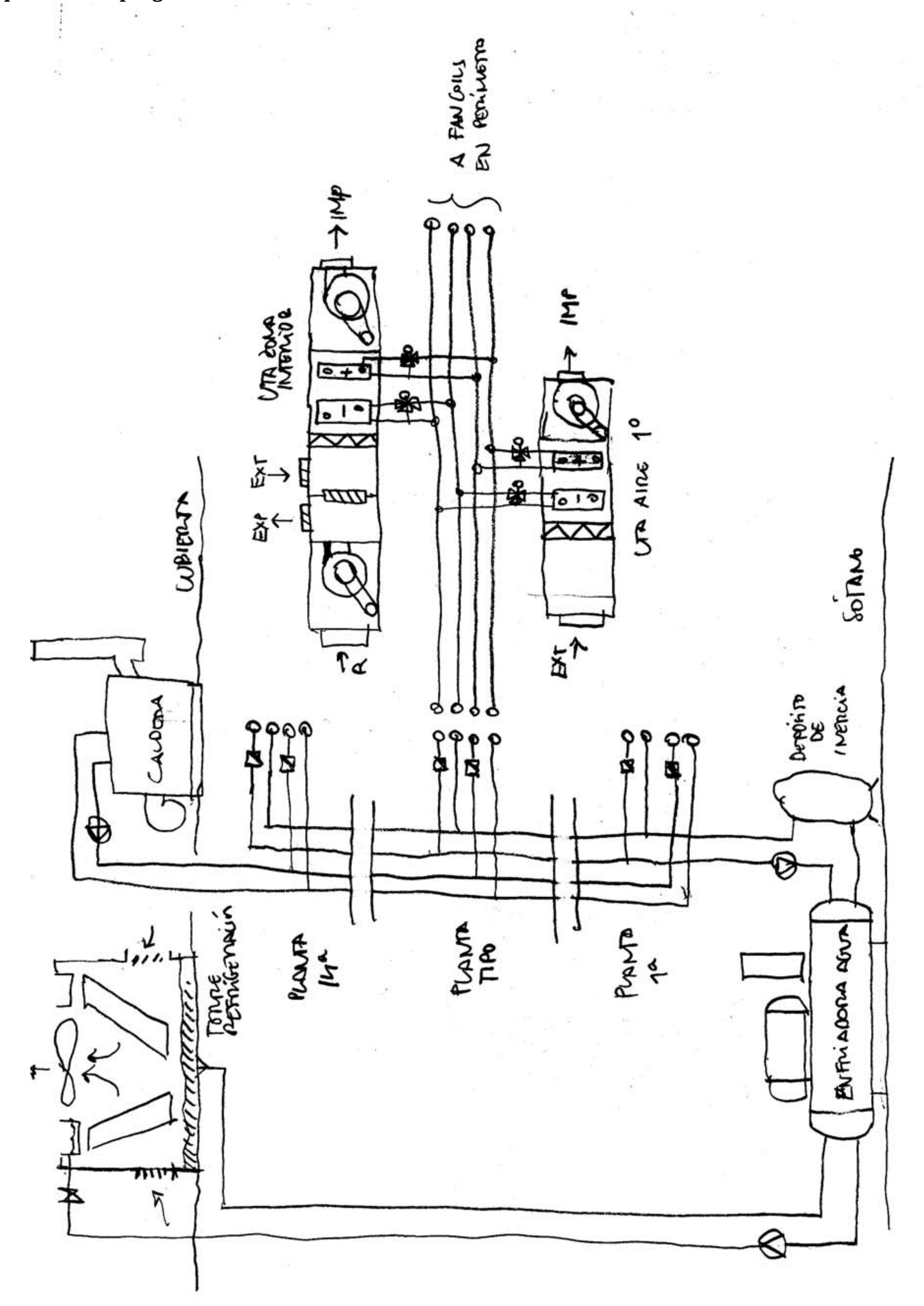
			Grupo:
Nº expte.	Apellidos:	Nombre:	

Examen de junio. EJERCICIO PRÁCTICO	13 de junio de 2011

Esquema de la pregunta 2.1

PURGADOR
VÁLVULA DE SEGURIDAD
sonda
COLECTORES
ACUMULADOR ELÉCTRICO
TRAMO DE PRESIÓN 1
PLANTAS OCTAVA A DECIMOCUARTA
TRAMO DE PRESIÓN 2
PLANTAS PRIMERA A SÉPTIMA
TRAMO DE PRESIÓN 3
PLANTAS SÓTANO Y BAJA
TERMOSTATO DIFERENCIAL 1
TERMOSTATO DIFERENCIAL 2
TERMOSTATO DIFERENCIAL 3
A. FRIA
IDA ACS
RET ACS
sonda
ACUMULADOR SOLAR 1
ACUMULADOR SOLAR 2
ACUMULADOR SOLAR 3
INTERCAMBIADOR
V. EQUILIBRADO
FILTRO
BOMBAS GEMELAS
V. EXPANSIÓN
SISTEMA DE LLENADO CIRCUITO SOLAR
REDUCTORA DE PRESIÓN
REDUCTORA DE PRESIÓN
ACOMETIDA AF
GRUPO DE PRESIÓN

Esquema de la pregunta 2.9



1. DATOS:

1.1. Edificio destinado a ayuntamiento situado en un pueblo a 6 km de Ávila capital. Tiene un cuerpo de una planta, destinado a salón de plenos y de reuniones y otro alargado con tres plantas de oficinas iguales (baja más dos) y sótano destinado a almacenes e instalaciones.
1.2. El edificio cuenta con un local destinado al grupo de presión que alimenta todo el edificio, y está situado en el sótano, bajo el núcleo de escaleras central.
1.3. Las tuberías de todas las instalaciones se proyectan con materiales plásticos, excepto cuando se indica.
1.4. Tiene instalación de captación solar para preparación del ACS, con los depósitos de acumulación en el sótano. La energía auxiliar se aporta en termos eléctricos a razón de uno por cada aseo.
1.5. Los captadores tienen un factor óptico de 0,72 y un coeficiente de pérdidas de 3,9. Para el agua de entrada al colector considerar una temperatura media anual de 40º C.
1.6. El edificio de plenos tiene un sistema de climatización todo aire con UTA propia y el de oficinas tiene un sistema aire-agua con emisores en fachada y una UTA por planta para aire primario.
1.7. Los emisores son de tipo panel convector, tienen una potencia de 978 W/m para un salto térmico de 50ºC y el exponente de su ecuación característica es 1,33. Mantienen una temperatura interior en los despachos de 20ºC.
1.8 La caldera es de condensación, con la impulsión a 58 ºC y el retorno a 44 ºC.
1.9. Las cargas sensibles de refrigeración del salón de plenos son de 10.125 W y se prevé una ocupación de 50 personas. Sus condiciones interiores de cálculo en verano son de 50% de humedad relativa y 26ºC de temperatura seca.
1.10. La red de desagües del edificio es separativa. Los albañales discurren por el techo del sótano con una pendiente del 2%. Las conexiones al alcantarillado urbano, que es unitario, se realizan en sendos pozos situados frente a los extremos del cuerpo de oficinas.
1.11. Los inodoros tienen cisterna empotrada. Los urinarios son del tipo mural ("suspendido") y tienen grifo temporizado.
1.12. La ocupación prevista en el edificio de oficinas es de 2 personas por despacho cerrado y de 7,5 m^2/persona en las zonas de despachos comunes. Los horarios de ocupación de los despachos no coinciden con los del edificio de plenos. Considerar una distribución de varones y mujeres al 50%

2. SE PIDE:

2.1. Calcular la presión mínima que ha de dar el grupo para suministrar al punto más alejado, que es una cisterna de inodoro a 80 cm del suelo. (1 punto)

$z_x - z_T$ = 12,2 m H=60 m L=72,2 m

$$P_T \geq \gamma_a \cdot (z_X - z_T) + \begin{pmatrix} 1{,}5 \\ \cdots \\ 2{,}0 \end{pmatrix} \cdot L + \begin{pmatrix} 50 \\ \cdots \\ 120 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 100 \\ \ldots \\ 150 \end{pmatrix} = 9{,}81 \times 12{,}2 + 1{,}5 \times 72{,}1 + 0 + 100 = 327{,}98 \text{ kPa}$$

no hay más que un contador general y está antes del grupo de presión
no hay fluxores ni calentadores instantáneos (presión residual = 100 kPa)

2.2. Dibujar sobre la planta de los aseos de varones que se adjunta las redes de agua fría y caliente, especificando los diámetros adecuados. (1 puntos)
2.3. Calcular la superficie necesaria según el CTE para una instalación de colectores solares inclinados 50º, orientados al Sur. (1 punto)

personas planta 39,2 + 36 = 75,2 → 76 personas T_{AF} =8,3ºC
E_{nec} = 76×3p×3L/p×(60 – 8,3) × 1,163 =41.126,94 Wh/dia
E_{sol} 4206 W·h/m^2·dia
F_i 1,18
T_a 12,3
nº horas 8,92

$$\eta = 0{,}72 - 3{,}9 \times \frac{T_e - T_a}{I_s} = 0{,}73 - 3{,}9 \times \frac{40 - 12{,}3}{\dfrac{4206 \times 1{,}18}{8{,}92}} = 0{,}526$$

Contribución solar mínima: con apoyo por efecto joule (calentadores eléctricos) y < 1000 L → 0,7

$$S = \frac{E_{nec} \times f}{E_{sol} \times F_i \times \eta} = \frac{41126{,}94 \times 0{,}7}{4206 \times 1{,}18 \times 0{,}526} = 11{,}03 \text{ m}^2$$

2.4. Sobre la planta de los aseos de mujeres que se adjunta, dibujar la subred de evacuación, dimensionando los distintos componentes (0,5 puntos)
2.5. Dimensionar por el método del CTE la llegada de los colectores generales de aguas residuales y pluviales a las arquetas finales (1 punto)

Unidades desagüe(sur)	lavabos	inodoros	urinarios		
planta baja	16	45			
planta tipo	2 × 18	2 × 35	6		
total	52	115	12	179	con el 2%, **colector de ∅110**
Unidades desagüe (norte)	Lavabos	inodoros	urinarios		
planta baja	12	40			
planta tipo	2 × 18	2 × 35	6		
total	48	110	12	170	con el 2%, **colector de ∅110** (se recomienda que sean de ∅ **125**)

Avila, isoyeta 30 zona A → 90 mm/h $f = \frac{90}{100} = 0{,}9$

Pluviales

colector norte $S_{cub} = 0{,}9 \times \left(\frac{12{,}6 \times 86{,}54}{2} \right) = 480{,}68 \text{ m}^2$ → **DN 160** (para 2%)

colector sur $S_{cub} = 0{,}9 \times \left(12{,}3 \times 19{,}5 + \frac{12{,}6 \times 86{,}54}{2} \right) = 706{,}55$ → **DN 160** (para 2%)

En el colector sur de pluviales se suma la superficie del pabellón de juntas



Examen de julio. EJERCICIO PRÁCTICO — 4 de julio de 2011

2.6. Calcular la longitud total de los paneles convectores de la planta intermedia. La carga térmica en invierno es de 40 W/m² en los despachos orientados al oeste y 45 W/m² en los orientados al este. (No considerar para el cálculo los núcleos extremos ni el central) (1,5 puntos)

$$\Delta T_{panel} = \frac{58+44}{2} - 20 = 31^{o}\,C$$

$$Pot_{panel} = 978 \times \left(\frac{31}{50}\right)^{1,33} = 517,87\ \frac{W}{m}$$

$\Phi_{desp\ este} = 6 \times 4,31 \times 11,36 \times 45 = 13\ 219,6$ W
$\Phi_{desp\ oeste} = 18 \times 3,76 \times 4,41 \times 40 = 11\ 938,8$ W

$\Phi_{total\ planta} = 25\ 158,38$ W

$$\text{longitud de panel} = \frac{25158,38}{517,87} = 48,6\ m$$

2.7. Calcular, en tubería de acero, el ramal que alimenta la calefacción del edificio de plenos si sus cargas de calefacción son de 19.125 W. (0,5 puntos)

$$Q = \frac{19125}{4,186 \times (58-44)} = 0,326\ \frac{L}{s}$$

DN 25

2.8. Determinar la potencia de refrigeración de la batería de la UTA encargada de la climatización del salón de plenos, con un factor de bypass de 0,25 (2 puntos)

Φ_S =10 125 W
$\Phi_S = 50 \times 40 = 2000$ W
$Q_E = 8 \times 50 = 400$ L/s $= 0,4\ m^3/s$
Φ_{Se} =10 125 + 1005 × 1,2 × 0,4 × 0,25 × (36 – 26) =10 607,4 W
Φ_{Le} = 2000 + 2491 × 1,2 × 0,4 × 0,25 × (12,2 – 12) = 2 059,8 W

	T_s	HR	ω	h
ext	30	41	12,2	
local	26	50	12	
mezcla	27,7			58
impulsión	16,6			40

$$f_e = \frac{10\ 607,4}{10\ 607,4 + 2\ 059,8} = 0,84$$ → T_B = 13,5 ºC

$$Q_I = \frac{10\ 607,4}{1005 \times 1,2 \times 0,75 \times (26-13,5)} = 0,94\ \frac{m^3}{s}$$

$$T_M = \frac{0,4}{0,94} \times (30-26) + 26 = 27,71$$ → h_M =58 kJ/kg
T_I =13,5 + 0,25 ×(26 – 13,5) = 16,63 → h_I =46 kJ/kg

Pot_B = 1,2 × 0,94 × (58 – 46) = **13,51 kW**

2.9. Calcular las dimensiones rectangulares (proporción máxima 2/3) del conducto de salida de la UTA de ventilación de una planta para una velocidad máxima de 5 m/s, indicando las pérdidas de carga unitaria del tramo (1 punto)

Q_{planta} = 12,5 × 76 = 950 L/s = 0,95 m^3/s

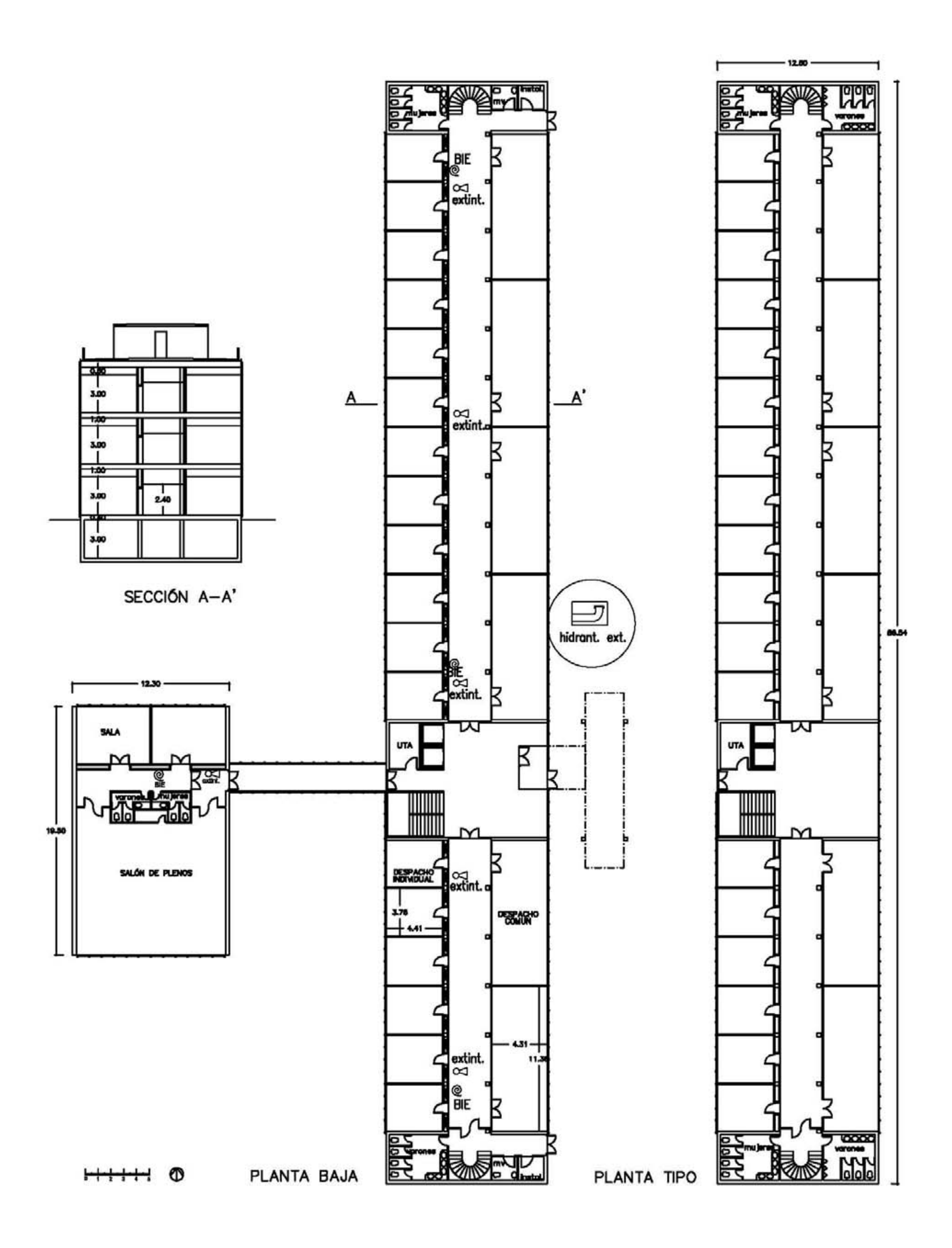
$$S = \frac{0,95}{5} = 0,19\ m^2$$ → D =0,492 m j = 0,56 Pa/m

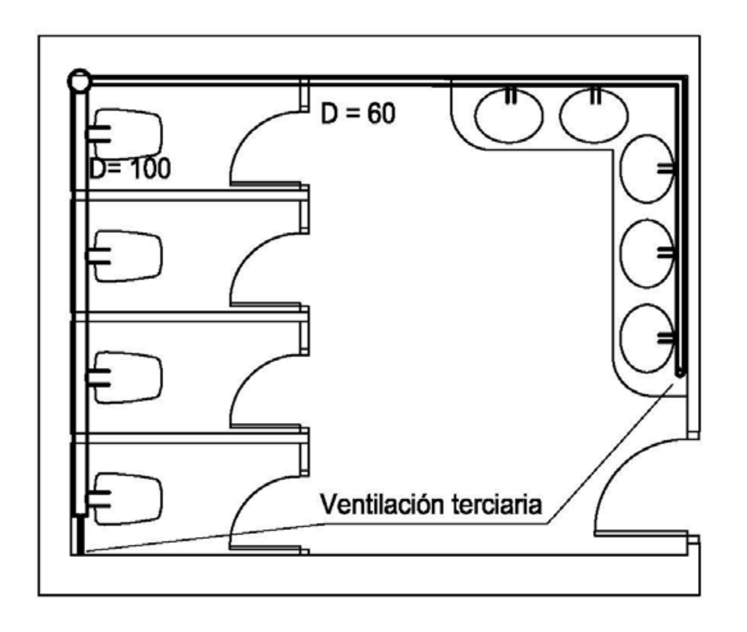
A × B = 600 × 500 mm

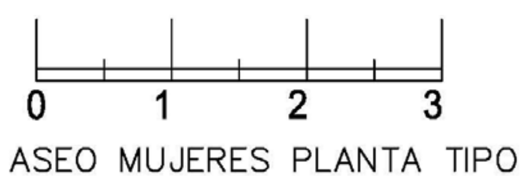
2.10. Proponer las medidas de protección activa contra incendios para todo el edificio. Situar en la planta baja los componentes correspondientes a estas instalaciones (0,5 puntos)

de la tabla XXIII-|50|, de *condiciones generales* y de *uso administrativo*:
Superficie total → (86,54 ×12,6)×3 + 19,5 × 12,3 =3511,06 m²

Extintores 21A/113B cada 15 m
BIEs (Sup> 2000 m²)
Alarma (Sup> 1000 m²)
Hidrantes (1)


SECCIÓN A–A'
3.00
1.00
3.00
1.00
3.00
2.40
3.00
12.30
SALA
BIE
extint.
varones
mujeres
SALÓN DE PLENOS
19.50
BIE
extint.
A
A'
hidrant. ext.
UTA
DESPACHO INDIVIDUAL
DESPACHO COMÚN
3.76
4.41
4.31
mujeres
varones
PLANTA BAJA
PLANTA TIPO
12.80
UTA





ASEO MUJERES PLANTA TIPO

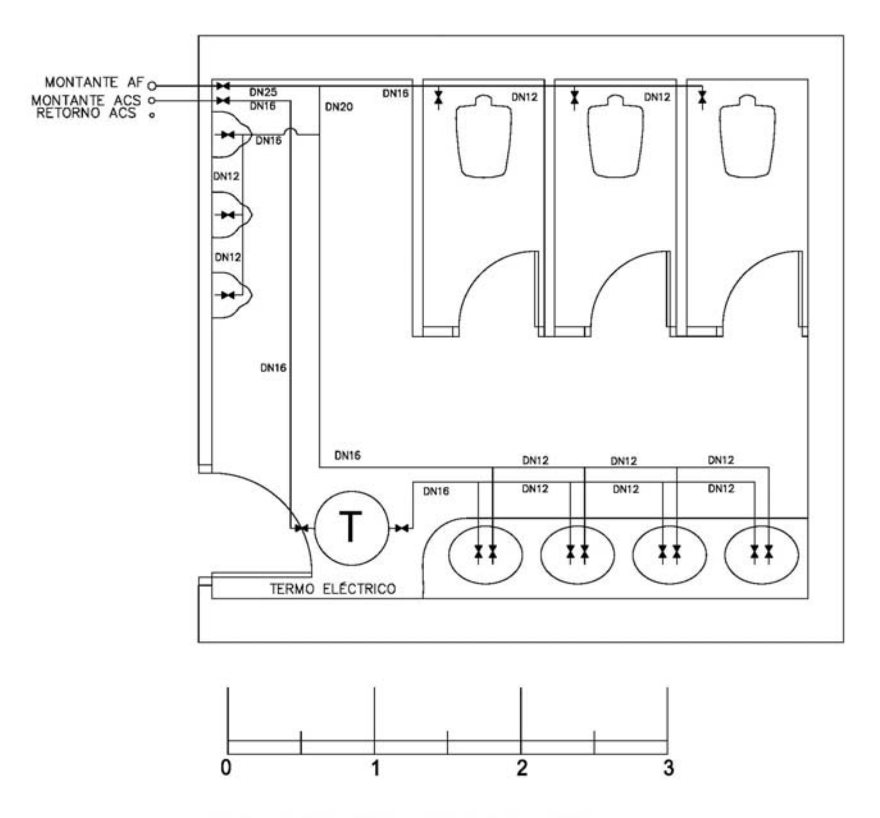
Derivación a aseos:

lavabos	5	01	0,5 L/s
inodoros	3	01	0,3 L/s
urinarios	3	015	0,45 L/s
	10 pt		1,25 L/s

$\frac{76}{4} = 19 \text{ pers}$

$\frac{10}{19} = 0{,}53 \frac{\text{ptos}}{\text{pers}}$ → k =0,17

Q_c = 0,21 L/s ∅ **DN 25**



ASEO VARONES PLANTA TIPO

NOTAS

NOTAS

CUADERNO



Cuadernos.ijh@gmail.com
info@mairea-libros.com

